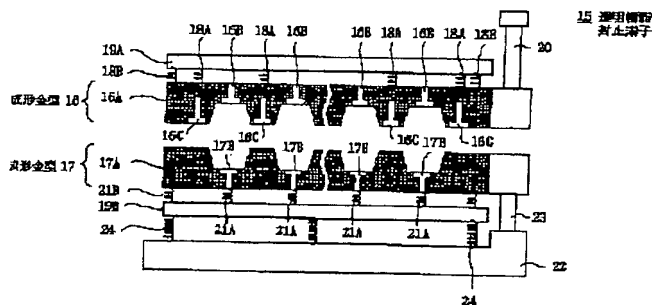


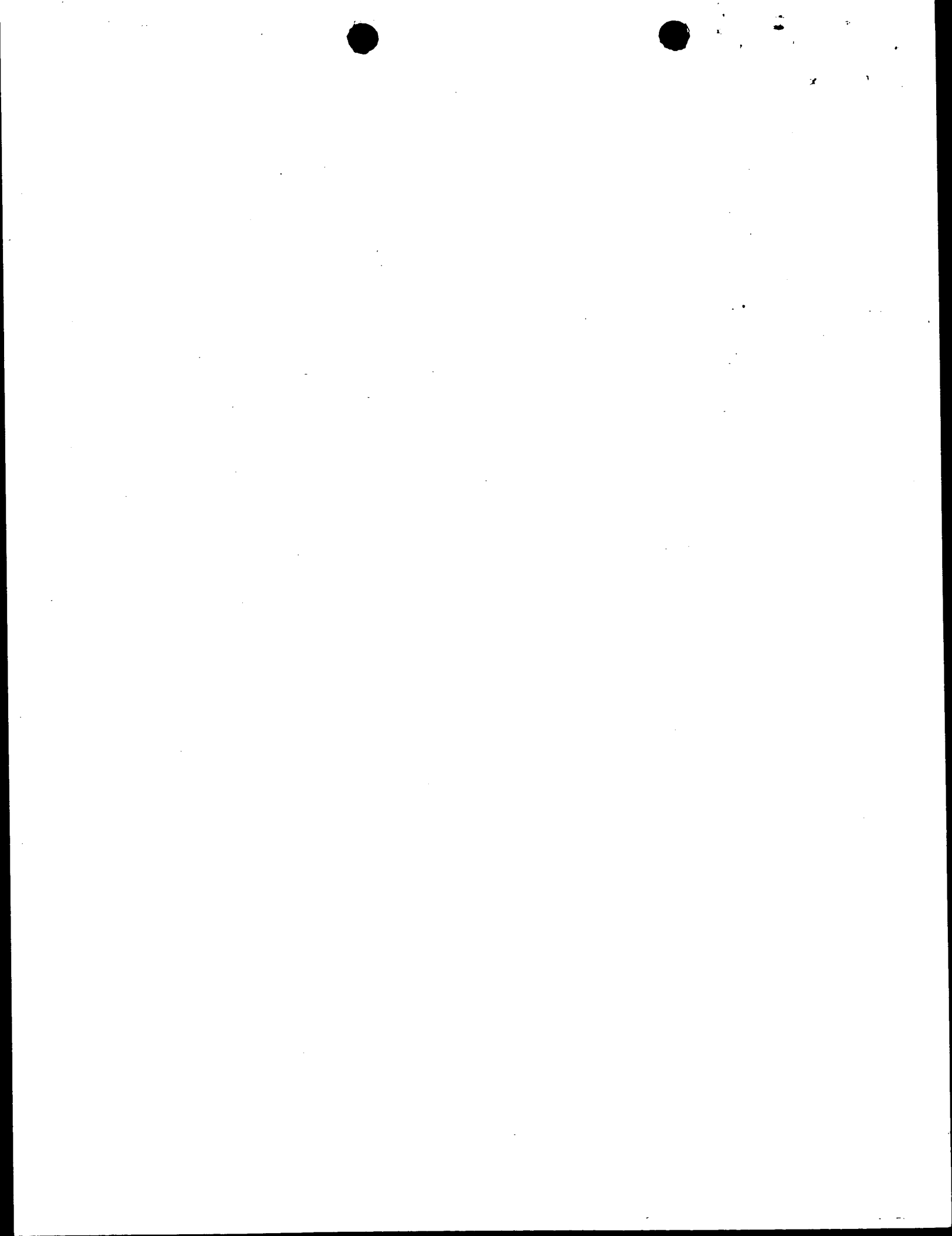
# Patent Abstracts of Japan

APPLICATION DATE : 16-03-94  
APPLICATION NUMBER : 06071666

TITLE : PHOTOELECTRIC CONVERTER AND  
PRODUCTION THEREOF



COPYRIGHT: (C)1995,JPO



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-254623

(43)公開日 平成7年(1995)10月3日

(51)Int.Cl.<sup>9</sup>

H 0 1 L 21/56  
23/28  
31/02

識別記号

庁内整理番号

J

D 8617-4M

F I

技術表示箇所

H 0 1 L 31/ 02

B

審査請求 未請求 請求項の数 8 F D (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平6-71666

(22)出願日 平成6年(1994)3月16日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 山形 修

東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー

株式会社内

(74)代理人 弁理士 田辺 恵基

(54)【発明の名称】 光電変換装置及びその製造方法

(57)【要約】

【目的】本発明は光電変換装置の製造方法において、従来に比して型離れが良くかつ美観検査による不良品の発生し難い光電変換装置の製造方法を実現する。

【構成】光電変換素子を透明樹脂によって封止した光電変換装置の製造時、成形金型として、光電変換素子と対面する型面部分に鏡面仕上げされた金型部品を取り付けた型面梨地の第1の成形金型と、型面梨地の第2の成形金型とを用いる。これにより光電変換素子と対向する表面部分だけが鏡面に形成され、他の表面部分は梨地に形成される。このように大部分が梨地であることにより型離れは良くなる。また透明パッケージのうち光通過領域以外の部分に生じたヒケ等は梨地によつて覆われて確認できないため、この種のヒケ等によつて不良品と判断されるおそれを低減できる。

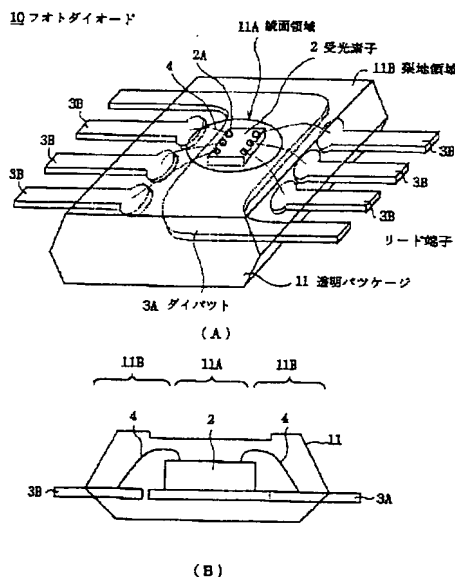


図1 実施例の透明樹脂封止型フォトダイオード

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】光電変換素子が透明樹脂で封止されてなる光電変換装置の製造方法において、  
上記光電変換装置の製造時、  
上記光電変換素子と対面する型面部分に鏡面仕上げされた金型部品を取り付けてなる型面梨地の第1の成形金型と、型面梨地の第2の成形金型とを上記光電変換素子を両側から挟みつけた状態で型締めし、  
互いに型締めされた上記第1及び第2の成形金型の隙間部分に透明樹脂を注入することを特徴とする光電変換装置の製造方法。

【請求項2】上記金型部品は上記第1の成形金型に対して摺動自在に取り付けられており、  
上記第1及び第2の成形金型によって形成された上記光電変換装置を型面から取り外す際、上記第1の成形金型から突出して上記光電変換装置を型面から分離させることを特徴とする請求項1に記載の光電変換装置の製造方法。

【請求項3】上記金型部品の型面は凹面形状に湾曲されていることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の光電変換装置の製造方法。

【請求項4】発光素子が透明樹脂によって封止されてなる発光装置において、  
一体成形によって形成される上記発光素子の透明樹脂パッケージには上記発光素子の発光面と対向する部分に、表面が鏡面に形成された凸レンズが設けられていることを特徴とする発光装置。

【請求項5】受光素子が透明樹脂によって封止されてなる受光装置において、  
一体成形によって形成される上記受光素子の透明樹脂パッケージには上記受光素子の受光面と対向する部分に、表面が鏡面に形成された凸レンズが設けられていることを特徴とする受光装置。

【請求項6】光電変換素子が透明樹脂で封止されてなる光電変換装置の製造方法において、  
上記光電変換装置の製造時、  
上記光電変換素子と対面する型面部分に鏡面仕上げされた金型部品を取り付けてなる型面梨地の第1の成形金型と、型面梨地の第2の成形金型とを上記光電変換素子を両側から挟んだ状態で型締めし、  
互いに型締めされた上記第1及び第2の成形金型の隙間部分に透明樹脂を注入して上記光電変換素子を当該透明樹脂で封止し、  
上記第1及び第2の成形金型から取り出された成形品のうち上記金型部品によって形成された透明樹脂パッケージの窪み部分に所定帯域の光のみを透過させる光学フィルタを設けることを特徴とする光電変換装置の製造方法。

【請求項7】発光素子が透明樹脂によって封止されてなる発光装置において、

一体成形によって形成される上記発光素子の透明樹脂パッケージには上記発光素子の発光面と対向する部分に形成された窪み部分に所定帯域の光のみを透過させる光学フィルタが設けられていることを特徴とする発光装置。

【請求項8】受光素子が透明樹脂によって封止されてなる受光装置において、

一体成形によって形成される上記受光素子の透明樹脂パッケージには上記受光素子の受光面と対向する部分に形成された窪み部分に所定帯域の光のみを透過させる光学フィルタが設けられていることを特徴とする受光装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【目次】以下の順序で本発明を説明する。

産業上の利用分野

従来の技術（図8）

発明が解決しようとする課題

課題を解決するための手段（図1～図7）

作用

実施例（図1～図7）

（1）第1の実施例（図1～図4）

（1-1）光電変換装置（図1）

（1-2）製造装置（図2～図4）

（2）他の実施例（図5）

発明の効果

【0002】

【産業上の利用分野】本発明は光電変換装置及びその製造方法に関し、例えばコンパクトディスク再生装置の光ピックアップ部に用いられるものに適用して好適なものである。またその製造方法に適用して好適なものである。

【0003】

【従来の技術】今日、発光ダイオードやフォトダイオード等の光電変換素子は光ピックアップ部を始めとして数多くの分野で用いられている。例えばオートフォーカス用の光源やカメラの露出計としても用いられている。これら光電変換素子は用途に応じて様々な材質や形状のパッケージ内に収納されている。これらパッケージ材料の1つに透明樹脂がある。先に述べた光ピックアップ用のフォトダイオードは透明樹脂をパッケージ材料とする光電変換素子の1つである。図8にこの種のフォトダイオード1の構造を示す。

【0004】このフォトダイオード1の受光部である受光素子2はダイパッド3A上に導電性のエポキシ樹脂を介して接着されている。受光素子2の上面に形成されたボンディングパッド2Aはそれぞれダイパッド3Aの周囲に配置されたリード端子3Bと金線4を介して電気的に接続されている。これを透明プラスチック樹脂（酸無水物系又はフェノール系）でなる透明パッケージ5によって封止したものがフォトダイオード1である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところでこの種のフォトダイオード1の受光感度は透明パッケージ5を透過して受光素子2に達するレーザスポット光や散乱光の透過率によつて左右される。そこでフォトダイオード17は一般に、パッケージ表面を鏡面仕上げするようになされている。このようにパッケージ表面を鏡面に加工するには内周面の全面を鏡面仕上げした金型が成形金型として用いられる。ところがこの成形金型をこのように加工するのには一般に費用がかかり、またメンテナンス費用が高くなる問題がある。

【0006】一方でこの成形金型で製造された製品は表面の全面が鏡面状に仕上がるため成形金型と製品との密着性が高く、金型を開いて製品を取りはずす際に、成形金型と製品との型離れが悪くなるおそれがあった。加えてこのように全面が鏡面状に製造された製品は、注入時に生じた樹脂の乱流によつて発生したヒケやボイド、またゴミ等の回り込みによる異物が外観検査の際に認識され易い。このため機能上関係のない受光面以外の領域に生じたこれら欠陥により不良品と判定されるおそれがあった。

【0007】本発明は以上の点を考慮してなされたもので、成形金型に対する型離れの良い光電変換装置及びその製造方法を提案しようとするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため本発明においては、光電変換素子(2)が透明樹脂で封止されてなる光電変換装置の製造方法において、光電変換装置の製造時、光電変換素子(2)と対面する型面部分に鏡面仕上げされた金型部品(16B)を取り付けてなる型面梨地の第1の成形金型(16)と、型面梨地の第2の成形金型(17)とを光電変換素子を両側から挟みつけた状態で型締めし、互いに型締めされた第1及び第2の成形金型(16)、(17)の隙間部分に透明樹脂を注入するようにする。

【0009】また本発明においては、発光素子が透明樹脂によつて封止されてなる発光装置において、一体成形によつて形成される発光素子の透明樹脂パッケージには発光素子の発光面と対向する部分に、表面が鏡面に形成された凸レンズ(25A)が設けられている。同様に、本発明においては、受光素子が透明樹脂によつて封止されてなる受光装置において、一体成形によつて形成される受光素子の透明樹脂パッケージには受光素子の受光面と対向する部分に、表面が鏡面に形成された凸レンズ(25A)が設けられている。

【0010】さらに本発明においては、光電変換素子(2)が透明樹脂で封止されてなる光電変換装置の製造方法において、光電変換装置の製造時、光電変換素子(2)と対面する型面部分に鏡面仕上げされた金型部品(16B)を取り付けてなる型面梨地の第1の成形金型(16)と、型面梨地の第2の成形金型(17)とを光

電変換素子(2)を両側から挟みつけた状態で型締めし、互いに型締めされた第1及び第2の成形金型(16)、(17)の隙間部分に透明樹脂を注入して光電変換素子(2)を当該透明樹脂で封止し、第1及び第2の成形金型(16)、(17)から取り出された成形品のうち金型部品(16B)によつて形成された透明樹脂パッケージの窪み部分に所定帯域の光のみを透過させる光学フィルタ(26)を設けるようにする。

【0011】また本発明においては、発光素子が透明樹脂によつて封止されてなる発光装置において、一体成形によつて形成される発光素子の透明樹脂パッケージには発光素子の発光面と対向する部分に形成された窪み部分に所定帯域の光のみを透過させる光学フィルタ(26)が設けられている。同様に、本発明においては、受光素子が透明樹脂によつて封止されてなる受光装置において、一体成形によつて形成される受光素子の透明樹脂パッケージには受光素子の受光面と対向する部分に形成された窪み部分に所定帯域の光のみを透過させる光学フィルタ(26)が設けられている。

【0012】

【作用】光電変換素子(2)を透明樹脂によつて封止することにより形成される光電変換装置の製造時、成形金型として、光電変換素子(2)と対面することになる型面部分に鏡面仕上げされた金型部品(16B)を取り付けてなる型面梨地の第1の成形金型(16)と、金面梨地の第2の成形金型(17)とを用いる。これにより光電変換素子(2)と対向する表面部分だけが鏡面に形成され、他の表面部分は梨地に形成された光電変換装置を得ることができる。この結果、成形金型(16)、(17)からの型離れを良くできる。また透明パッケージのうち光通過領域以外の部分にヒケ等が生じても梨地のため外部から確認できず、美観検査の際に不良品と判断されないようにできる。この結果、歩留まりを一段と向上させることができる。

【0013】またこのとき光電変換素子(2)と対向する部分に表面が鏡面に形成された凸レンズを同時に形成すれば集光効率の高い光電変換装置を容易に得ることができる。また光電変換素子(2)と対向する部分に鏡面を形成する際に生じる窪み部分に所定帯域の光のみを透過させる光学フィルタを設けることにより従来に比して薄型の光学フィルタ付き光電変換装置を得ることができる。

【0014】

【実施例】以下図面について、本発明の一実施例を詳述する。

【0015】(1) 第1の実施例

(1-1) 光電変換装置

図8との対応部分に同一符号を付して示す図1において、10は全体としてフォトダイオードを示し、透明パッケージ11のうち光通過領域部分に鏡面領域11Aを

設けたをことを除いて同様の構成を有している。すなわち透明パッケージ11の表面のうち受光感度に最も影響を与える受光素子2との対向面部分に鏡面領域11Aを形成し、他の部分に梨地領域11Bとすることを除いて同様の構成を有している。

【0016】ここで鏡面領域11Aはほぼ円形に形成されており、その口径はフォトダイオード11が受光するレーザ光の口径に応じて設定されている。従ってフォトダイオード11によつて直径約40〔 $\mu\text{m}$ 〕のスポット光を受光するのであれば、鏡面領域11Aの口径もスポット光の口径とほぼ同じ大きさに設定すれば良い。因に鏡面領域11Aに許容される面精度は最大高低差で0.06〔 $\mu\text{m}$ 〕とし、また梨地領域11Bに許容される面精度は最大高低差で $6\pm 2$ 〔 $\mu\text{m}$ 〕とする。

【0017】これにより鏡面領域11A以外の部分の透明パッケージ11に透明樹脂の乱流によるボイド、ヒケ、断層等が発生してもこれらは梨地面で覆われているため的美観検査の際に認識されない。この結果、受光には機能上関係のない部分にまで品質責任を負わなくて良くなる。すなわち受光上直接影響が現れる部分（鏡面領域11A）におけるボイド、ヒケ、断層等を検査するだけで良い。これらより美観検査欠陥の生じ難いフォトダイオードを得ることができることが分る。

#### 【0018】（1-2）製造装置

続いて図1に示す構造を有するフォトダイオード10の製造装置について説明する。このフォトダイオード10の製造には図2に示す透明樹脂封止装置15が用いられる。この透明樹脂封止装置15は一对の成形金型16及び17とこれを上下動させる駆動機構によつてなる。この実施例で用いる成形金型の16及び17の内周面は原則として梨地に形成されており、上型である成形金型16の一部分にのみ鏡面仕上げされた金型領域が設けられていることを特徴とする。

【0019】一对の成形金型16及び17の接合面には複数の凹部（いわゆるキャビティ）が設けられている。製造時にはこのキャビティ部分に受光素子2を並べて両側から型締めし、型締めされた状態で透明樹脂を注入することにより複数のフォトダイオード10を一度に製造している。各成形金型16及び17はそれぞれ次のように構成されている。まず上型である成形金型16は金型本体16Aに2種類のピン（鏡面領域形成用ピン16B及びフレームイジェクトピン16C）を取り付けることによつて構成されている。このうち鏡面領域形成用ピン16Bは金型本体16Aへの取付け後露出する部分が鏡面仕上げされた金型部品である。

【0020】この鏡面領域形成用ピン16Bは各キャビティ内で封止されることになる受光素子2と対向する位置に固定されている。その取り付け状態は、図3に示すように、取り付け後の表面部分が金型本体16Aの内周面に対してわずかだけ突出するように固定されている。

この突出量は0～ほぼ1〔 $\mu\text{m}$ 〕程度である。この突部によつてフォトダイオード10の表面には図1（B）に示すような窪み部分が形成されることになる。

【0021】一方、フレームイジェクトピン16Cは金型本体16Aのうち各キャビティの両側位置に配置されている。このフレームイジェクトピン16Cは型開き時に、図4に示すようにリード端子3Bを突き出して成形金型16から成形品を取り外すのに使用される。因にフレームイジェクトピン16Cの一端は圧縮コイルばね18Aを介して金型本体16Aの裏面に配置されたイジェクトプレート19Aに取り付けられている。またイジェクトプレート19Aには引つ張りばね18Bが取り付けられており、この引つ張りばね18Bによつて金型本体16Aを支持するようになされている。従つてピストン20によつて成形金型16を上方に持ち上げると、金型本体16Aからフレームイジェクトピン16Cが突き出るようになされている。

【0022】他方、成形金型16と対をなす下型の成形金型17には金型本体17Aのキャビティ部分にボディイジェクトピン17Bが取り付けられている。このボディイジェクトピン17Bは先に説明したフレームイジェクトピン16Cと同様、イジェクトプレート19Bに圧縮コイルばね21Aを介して取り付けられており、台座22から垂直上方へ伸びるピストン23によつて成形金型17が引き下げられた際、金型本体17Aから突き出て成形品を型面から押し出すようになされている。因に成形金型17の金型本体17Aとイジェクトプレート19Bとは引つ張りばね21Bによつて支えられている。さらにこのイジェクトプレート19Bは圧縮コイルばね24を介して台座22上に支えられている。

【0023】以上の構成において、透明樹脂封止装置15による成形動作を説明する。まずダイパッド3A上に上向きに取り付けられた受光素子2が成形金型16及び17のキャビティほぼ中央位置に配置される。この状態で透明樹脂封止装置15はピストン20及び23をそれぞれ下方及び上方に駆動し、上型の成形金型16と下型の成形金型17を互いに型締める。続いてキャビティ内に透明樹脂を注入し、受光素子を透明樹脂によつて封止する処理を開始する。

【0024】この処理が終了すると、透明樹脂封止装置15はピストン20及び23を型締め時とは逆向きに駆動して成形金型16及び17を型開きする。これに伴いフレームイジェクトピン16C及びボディイジェクトピン17Bには圧縮コイルばね18A及び21Aによる反発力が作用し始め、フォトダイオード10を型面から取り外す方向に力が作用し始める。このとき成形金型16及び17に設けられたキャビティ内の表面は固定ピン16Cの部分を除いて梨地に形成されていることにより成形品の表面と型面との密着性は比較的小さい。従つて成形品であるフォトダイオード10は簡単に金型から取り

出される。この一連の型締め及び型開き動作によつて受光素子2の対向部分だけ透明パッケージ11が鏡面に仕上げられたフォトダイオード10が得られる。

【0025】以上の構成によれば、一対の成形金型16及び17のうち光の通過する領域側である成形金型16の一部分にのみ鏡面領域11Aを設け、他の領域は梨地とすることによりこれら一対の成形金型16及び17の型締め動作によつて成形された成形品を成形金型16及び17から取り外す際の型離れ不良を従来に比して一段と低減することができる。またこの成形金型16及び17を用いて製造されたフォトダイオード10は受光面を除いて他の領域部分は梨地面に形成される。これにより透明樹脂パッケージのうち受光領域以外に生じたヒケ等を外部から確認できないようにすることができ、これら領域のヒケを原因とした不良品判定のおそれを一段と低減させることができる。この結果、歩留まりを向上させることができる。

【0026】さらにこの成形金型16及び17は型面のうち大部分が梨地面であり、鏡面であるのは金型本体16Aに差し込まれて固定される鏡面領域形成用ピン16Bの部分だけであることにより成形金型16及び17の製造コストも一段と低減させることができる。このとき鏡面精度が所定の規格値を満たしていない場合には金型本体16Aから鏡面領域形成用ピン16Bだけを取り外して新たな鏡面領域形成用ピン16Bに交換すれば良く、透明樹脂封止装置15の修繕に要する作業時間も一段と短縮することができる。

#### 【0027】(2) 他の実施例

なお上述の実施例においては、透明樹脂封止装置15によつて受光素子であるフォトダイオード10を製造する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、発光素子や他の光電変換素子を透明樹脂で封止する場合に広く適用し得る。この場合にも光通過領域の部分のみ鏡面状に加工し、他の領域部分は梨地面に形成すれば同様の効果を得ることができる。

【0028】また上述の実施例においては、透明樹脂パッケージのうち光の通過する領域部分を平坦になるように形成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、当該領域部分を図5に示すような凸レンズ25Aを一体成形で形成しても良い。このようにすれば一段と集光効率の高い光電変換装置を得ることができる。この場合には図6に示すように型面が凹面形状に湾曲した鏡面領域形成用ピン25を用いれば良い。因にこの鏡面領域形成用ピン25の場合にも型面の部分を鏡面仕上げしてあれば良い。

【0029】さらに上述の実施例においては、図1(B)に示すように光電変換素子と対向する面が他の領域部分に比して窪んでいるままの状態で使用する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、図7に示すようにこの窪み部分に顔料入りの樹脂26を付着させても

良い。このようにすれば特定の波長の光のみこの領域を通過させることができるフィルタ機能付きの光電変換装置を得ることができる。

【0030】またこのように窪み部分に顔料入りの樹脂26を付着させて光電変換装置を形成すれば光電変換素子の表面からパッケージ表面までの距離を短くでき、その分、光の透過効率を一段と向上させることができる。しかも光電変換素子の周囲は透明樹脂を厚く保つたままの状態に維持できることにより光電変換装置のパッケージ強度も高い。

【0031】さらに上述の実施例においては、型面が鏡面仕上げされた鏡面領域形成用ピン16Bを金型本体16Aに固定する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、摺動自在に取り付けてボディイジェクトピンとして用いても良い。

#### 【0032】

【発明の効果】上述のように本発明によれば、光電変換素子が透明樹脂によつて封止される光電変換装置の製造時、成形金型として、光電変換素子と対面することになる型面部分に鏡面仕上げされた金型部品が取り付けられた型面梨地の第1の成形金型と、型面梨地の第2の成形金型とを用いることにより、光電変換素子と対向する表面部分だけを鏡面に形成することができ、他の表面部分は梨地に形成することがきる。この結果、型面と成形品との密着性を低下でき、製造時における型離れ不良を少なくすることができる。また透明パッケージのうち光通過領域以外の部分にヒケ等が生じても梨地で覆われて外部からは見えないため美観検査によつて不良品と判定されないようにできる。これにより歩留まりを一段と向上させることができる。

【0033】また上述のように本発明によれば、光電変換素子と対向する部分に表面が鏡面に形成された凸レンズを同時に形成することにより集光効率の高い光電変換装置を容易に得ることができる。さらに上述のように本発明によれば、光電変換素子と対向する部分に形成される透明パッケージの窪み部分に所定帯域の光のみを透過させる光学フィルタを設けることにより従来に比して薄型の光学フィルタ付き光電変換装置を容易に得ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による光電変換装置の一実施例を示す略線の斜視図である。

【図2】光電変換装置の製造に用いられる透明樹脂封止装置の略線の断面図である。

【図3】固定ピンの断面形状及び取り付け状態を示す略線の断面図である。

【図4】イジェクトピンによる成形部品の型抜き状態を示す略線の断面図である。

【図5】光通過領域にレンズ部を有する光電変換装置を示す略線の断面図である。

(6)

特開平7-254623

9

10

【図6】レンズ部を有する光電変換装置の製造に用いられる鏡面領域形成用ピンの断面形状及び取り付け状態を示す略線的断面図である。

【図7】光学フィルタを有する光電変換装置を示す略線的断面図である。

【図8】従来用いられている光電変換装置を示す略線的断面図である。

【符号の説明】

1、10……フォトダイオード、2……受光素子、2A……ボンディングパッド、3A……ダイパッド、3B……

……リード端子、4……金線、5、11……透明パッケージ、11A……鏡面領域、11B……梨地領域、15……透明樹脂封止装置、16、17……成形金型、16A、17A……金型本体、16B、25……鏡面領域形成用ピン、16C……リードフレームイジェクトピン、17B……ボディイジェクトピン、18A、21A、24……圧縮コイルばね、18B、21B……引っぱりばね、19A、19B……イジェクトプレート、20、23……ピストン、22……台座、25A……凸レンズ、26……顔料入り樹脂。

【図1】

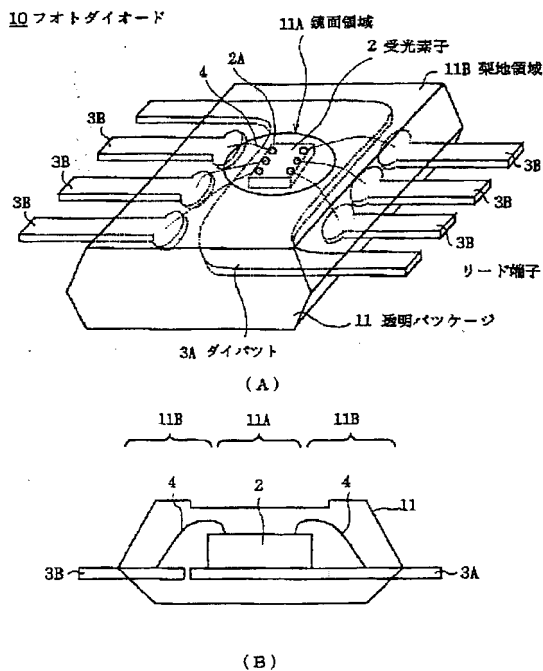


図1 実施例の透明樹脂封止型フォトダイオード

【図4】

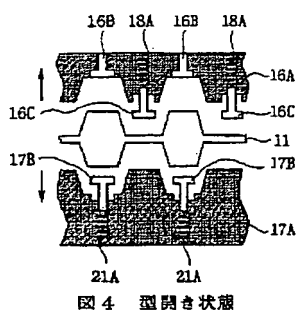


図4 型開き状態

【図3】

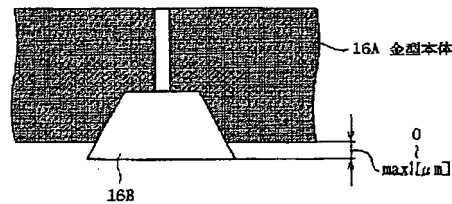


図3 鏡面領域形成用ピンの取付位置

【図6】

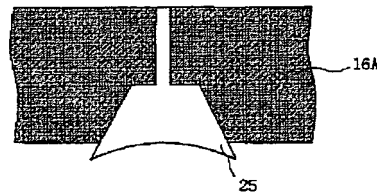


図6 凸レンズ形成に用いる鏡面領域形成用ピン

【図5】

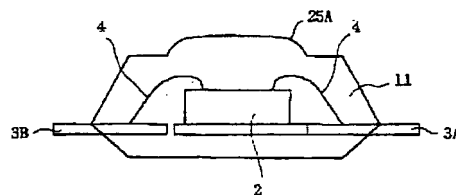


図5 他の実施例(1)



(7)

特開平7-254623

【図2】

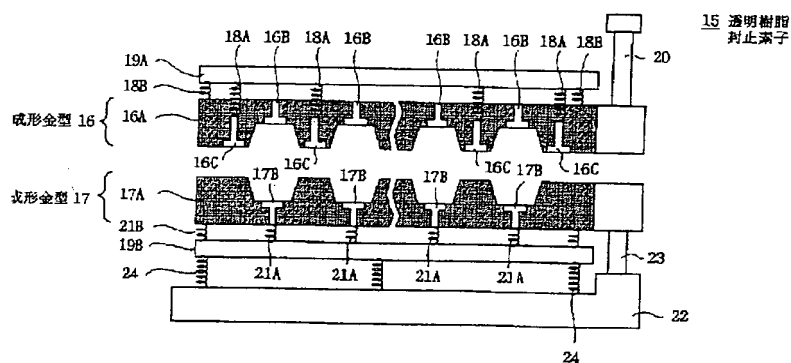


図2 透明樹脂封止装置

【図7】

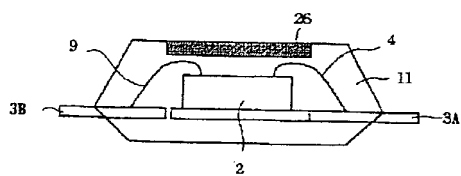
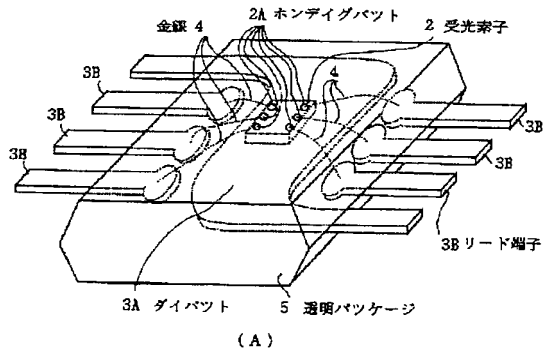


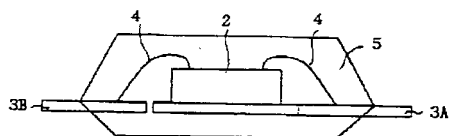
図7 他の実施例(2)

【図8】

1 フォトダイオード



(A)



(B)

図8 従来用いられている透明樹脂封止型フォトダイオード

